

工科研究生数学基础课程群改革与实践

何 勇¹, 张 娥², 陈照辉¹

¹重庆科技学院数理与大数据学院, 重庆

²重庆科技学院马克思主义学院, 重庆

收稿日期: 2022年4月14日; 录用日期: 2022年5月12日; 发布日期: 2022年5月23日

摘 要

由于新工科背景下, 对研究生的创新能力要求日益提高, 所以在工科研究生数学课程群的教学方法和教学内容都需要不断革新, 这对教师和学生都提出了更高的要求, 本文对某些课程改革的观点和方法进行了探讨, 期望能对数学基础课程群的改革提供一定的思路。本文首先分析了国内工科研究生基础数学课程的研究现状和面临的问题, 然后以欧美比较流行问题导向为主教学模式为基础, 对国内工科研究生阶段的基础数学课程群进行分析, 并针对这些课程群提出一些教学内容和教学方法改革的建议, 期望为增强研究生的创新能力和解决实际问题的能力提供一些解决思路。

关键词

新工科, 课程改革, 基础课程群

Reform and Practice of Mathematics Basic Curriculum Group for Engineering Postgraduates

Yong He¹, E Zhang², Zhaohui Chen¹

¹School of Mathematics, Physics and Data Science, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing

²School of Marxism, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing

Received: Apr. 14th, 2022; accepted: May 12th, 2022; published: May 23rd, 2022

Abstract

Under the background of the new engineering, the requirements for the innovation ability of graduate students are increasing day by day, so the teaching methods and teaching contents of the

文章引用: 何勇, 张娥, 陈照辉. 工科研究生数学基础课程群改革与实践[J]. 职业教育, 2022, 11(3): 309-313.

DOI: 10.12677/ve.2022.113049

mathematics curriculum group of engineering graduate students need to be constantly innovated, which puts forward higher requirements for both teachers and students. This paper discusses the views and methods of some curriculum reform, hoping to provide some ideas for the reform of the mathematics basic curriculum group. This paper first analyzes the research status and problems faced by the basic mathematics curriculum of domestic engineering postgraduates, then analyzes the basic mathematics curriculum groups of domestic engineering postgraduates based on the popular problem-oriented teaching mode in Europe and America, and puts forward some suggestions on the reform of teaching contents and teaching methods. It is expected to provide some solutions to enhance graduate students' innovation ability and ability to solve practical problems.

Keywords

New Engineering, Curriculum Reform, Basic Curriculum Group

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

当前, 科技发展的新趋势、社会发展的新要求、产业发展的新业态, 都给传统工科专业教学内容和人才培养模式提出新的、严峻的挑战。其中, 课程体系与内容的改革势在必行。而数学课程作为大部分工科的基础, 无论是教学内容还是教学方式更是需要迫切的改革和创新。新工科背景下研究生的数学基础课程教学需要根据产业转型升级和社会发展的要求, 不断优化教学内容, 逐步实现教学内容的现代化。要通过教学改革提升数学各个课程彼此间的关联度, 增强数学基础课程对各专业的支撑作用[1]。

2. 工科研究生数学基础课程教学现状

2.1. 数学基础课程设置灵活性缺乏

纵观全国工科为主的高校, 我们的数学基础课程内容很少有变化。当然, 现在流行的教材越来越多, 可是基本上都是原有知识的重新组合, 很少加入新的知识进去。工科最近几十年有了长足的发展和变革, 而我们的数学基础课程, 没有跟上相应的变化, 也没有体现这些变化对应的应用。大部分工科学校会在研究生一年级给学生提供《应用统计》、《矩阵分析》、《数值分析》、《数学建模》、《数学物理方程》、《应用随机过程》等课程, 通常这些课程不仅科目设置固定, 而且教学内容也很少有变动, 很少有课程教学内容对工科各专业知识进行交叉和融合, 既不能反映数学课程的应用型, 也不能反映各工科专业前沿研究中所需要的数学知识, 这些问题必然会影响到数学基础课程的作用, 导致学生学完数学课程后不知道有什么用, 也不知道如何应用数学知识解决本专业的问题。由于数学课程老师大部分很少对交叉专业有所涉及, 所以导致授课的时候也很难提出有交叉性的问题, 这导致了教和学都严重地脱离了实际问题, 不能有效地对工科各专业知识的研究提供数学支持[2]。

2.2. 课程注重基础理论, 缺乏实践性

目前我们的工科研究生大部分的数学基础课程都只是停留在书本知识的传授上, 很少有老师对书本理论知识以外的东西进行传授, 而创新型社会要求培养大量的创新人才, 要培养出具有创新能力的研究生需要让他们不仅学会知识本身, 更重要的是学会知识的应用, 培养解决实际问题的能力。目前我们的

工科研究生数学课程，普遍都是纯理论教学为主，很少涉及到实际问题的处理。比如《数值分析》这门课程在大部分工科研究生专业都有开设，但是我们传统的教授方法，一般都是分析数值分析本身的理论，穿插一些数学和物理的应用实例，实际上这门课在各工科专业中都有很强的应用性，比如石油计算、机械计算等。我们数学的老师要多与其它专业的老师交流，得到数学课程的应用场景，这不仅有利于学生学习和掌握数学知识本身，更有利于学生发挥自己的能动性，实际动手解决问题，这些能力，在目前的新工科背景下显得尤为重要。

2.3. 教学方法单一

目前给工科研究生上数学课的老师大部分都是理论研究型教师，通常将数学基础课程理解为对学生的纯理论知识灌输，实行满堂灌的教学方式，教学过程中比较注重理论知识的完整性和逻辑性推导，忽略了对工科研究生数学创造思维的培养，更缺乏对工科学生理论联系实际能力的培养。这样下来的效果就是工科学生比较反感纯理论的学习，对实际问题也缺乏处理的手段和技巧，导致学和用严重脱节，学习积极性下降，使得学习陷入被动状态。有的老师在教学中，甚至不关心工科中遇到的各类问题，“两耳不闻窗外事，一心只读圣贤书”，这使得我们的数学教学脱离了实际问题，变成了无根之水，无法在日益注重动手能力的今天立足。

3. 数学基础课程群的教学改革思路

3.1. 推行灵活多样的课程教学模式

由于现在互联网的高度发达，我们可以通过多种形式的教学方式，让学生更容易掌握数学知识。我们除了课题理论知识的教学外，还可以利用各种视频会议的方式，让学生参加更多的相关讨论，比如学习到《应用统计》这门课的时候，我们可以线上参加各种类型的统计类研讨会，还可以让学生线上参加各类统计建模竞赛，不仅学到了知识，更掌握了知识的应用。可以组织相应的课题小组，分几个主题，让学生自己去学习和讲授这些知识，老师在下面负责提问和解答疑难困惑。这样形成师生的良好互动，使教学共长。

教师上课的时候，真的做到与学生的平等，不是一味的传授理论知识，而是通过各种实例慢慢的引导学生进行思考，教师在教学过程中，以学生为中心，从问题出发，通过学生解决问题的过程，发现和学习知识，提高了学生的学习积极性和学习深刻性。在教学中，教师总是能在一种轻松的氛围中，来进行与学生的交流，学生有任何问题，可以马上表达，不会由于不懂，而感到自卑。在提问和回答问题中，师生时间的相互交流，也让更多的同学得到了提高[2][3]。

3.2. 打破课程壁垒，回归互融互通

工科的不同专业在开设数学基础课程的时候，需要讲本专业所需要的的所有数学课程统一考虑，不要割裂开，造成知识点的零散，且不容易学习和记忆。在尽量保证数学知识内容的完整性的前提下，根据不同的专业所需要的数学知识，编制出适合本专业本学科的数学课程体系，让学生在专业课和数学基础课之间知识联通。比如石油专业在编制《数值计算》这门数学课程的时候，可以把其中所有的应用的实例，放到石油的相关计算问题中去分析和讲解。这样，学生不仅知道了这门课程的价值，也学会了如何利用这个课程解决自己专业的实际问题。可以达到专业课和数学课程的相容想通。同一个概念，在数学中和本专业中的使用也更为统一。这样做的另外一个好处，就是让学生的知识体系更为完备，而不是学了数学就只会解决数学问题，学了工科就只能解决工科问题。在工程中遇到的问题，也可以进一步的转化为数学问题，对数学本身的发展也有促进作用。在上课的时候，单纯的讲解数学知识，只会让学生

乏味,觉得这些东西对本专业无用,兴趣不大,无法调动学生的学习主动性[3]。当教授数学课程的时候,做到没有壁垒,高屋建瓴,可以避免很多重复知识的讲解,对于学生的创新能力也有很大的提升。

3.3. 坚持问题导向, 改变学习模式

以问题为导向,以项目为形式,让学生在解决问题中学习知识。课后通常让学生以小组为单位,在一起讨论,课程都是以一个项目来结束课程,学生在做项目的过程中,他们的交流能力和合作能力得到极大的锻炼,学生在讨论中学习,在讨论中提出更多的问题,然后通过各种渠道的信息收集,最后解决问题,锻炼了学生的解决问题的能力,也就是理论练习实际的能力。并且在讨论中,学生会自觉的形成反思的习惯,这对学生的学习效果也是一个很好的提高。项目式教学法施行条件:因为学生经常需要讨论,需要把教学设施的制作围绕学生需求来进行的,校园里设置很多小房间,也有很多小桌子,一个小组的学生,可以选择自己的讨论场所。由于让整个社会认同这种教学方法,都愿意提供方便给学生,所以,学生在需要社会调查的时候,不会遇到太多的阻扰,这也为项目式学习的施行提供了天然的社会资源保障。国内传统教法可以借鉴项目式教法中某些因素,补充和完善我们的传统教法。在我们传统教学中,如果能更多的以问题为导向,可以提高学生的积极性和学习兴趣,当然这是一个很庞大的工程,任何一门课程都有它的历史,如果任何一个知识点试图用问题来引出,那么教学时间肯定是不够的,但是一门课中,重要的几个关键点,如果以合适而有趣的问题来引出,对教学和学生学习都是很有帮助的。

3.4. 改进课程考核方式, 注重研究生创新能力考核

考核内容应具有学术价值、现实意义或实用价值,力争触及本学科领域的前沿问题,鼓励研究生敢于选择一些较有难度的课题为题鼓励研究生能够独辟蹊径,用新方法、新思路去思考和解决问题,用更加广阔的视野和多学科的知识去攻克科学堡垒。另外考核内容和方式应适合对研究生多方面综合能力的检测考核方式应以不抑制研究生各种能力的发挥为前提。研究生的数学课程考核,不要局限于试卷,要多样化,可以与平时的课程学习和课堂表现相关,把过程学习纳入最后的考核成绩。考核的方式也可以用课程论文,用实际解决问题的程度来给与评分。研究生可以在查阅大量文献的基础上写出课程论文,并在课堂上作读书报告,教师点评,使学生充分了解了学科前沿,同时锻炼了学生自主学习和进行科研总结的能力[4]。

3.5. 以《数理统计学》为例的课程教学改革实践

综合以上分析,这里我们针对大部分工科院校都开设的数学基础课《数理统计学》为例,说明如何进行课程教学改革。首先,大部分高校设置的授课学时为48,可以分为线上学习12学时,线下学习36学时,引导学生在网上寻找各种教学视频,预先学习课程基础知识,为线下学习的互动打下基础。平时布置作业也可以分为线上提问和线下作业两部分,可以为工科研究生的交流和表达能力起到一定的锻炼作用。然后,针对学生所属不同的专业,把课程内容和专业相结合,比如石油专业的学生,可以根据油田的各种数据库,用来做统计分析案例,提高了学生学习积极性,也进一步的加深了油田各项数据的直观理解。接着,与学生本专业研究生导师交流,提出本专业的跟统计学相关的若干课题,作为上课探讨和交流的素材,进一步打破了专业和基础课的隔阂,做到融会贯通。最后,在课程考核的时候,可以分为笔试和团队两部分进行,笔试还是传统的考核方法,团队协作,可以把班级分为3人到5人若干个小组的形式进行项目考核,锻炼学生的团队合作能力,也提高了学生的解决实际问题的能力。

4. 结论

本文研究工科研究生数学基础课程群改革的方案,探讨了以项目和问题为基础的导向式学习方法,

为工科院校的研究生数学课程提供一定的借鉴和参考。

基金项目

本论文由重庆市研究生教育教学改革项目(yjg203125)、重庆市教学科学规划项目(2019-GX-448)、重庆科技学院本科教改项目(202182)、重庆市高等教育教学改革研究项目(213335)、重庆科技学院研究生教改项目(YJG2020y005)资助。

参考文献

- [1] 曹雷. 研究生课程考核方式及研究生质量保证体系研究[J]. 技术与创新管理, 2010(4): 487-490.
- [2] 但琦, 肖光强, 伍度志. 工科研究生数学课程设置与教学改革[J]. 学园, 2014(7): 48-49.
- [3] 黄云清. 基于新工科理念推进大学数学教学改革[J]. 中国大学教学, 2020(2): 4-6.
- [4] 刘明柱, 周国标. 研究生公共数学课程体系建设的认识与实践[J]. 学位与研究生教育, 2008(5): 15-17.